

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-166173

出 願 人

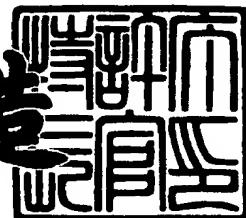
Applicant (s):

北川工業株式会社

2000年10月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3083026

【書類名】 特許願

【整理番号】 PI099KIT

【提出日】 平成12年 6月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/36

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区千代田2丁目24番15号 北川工業株式会社内

【氏名】 川口 康弘

【特許出願人】

【識別番号】 000242231

【氏名又は名称】 北川工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082500

【弁理士】

【氏名又は名称】 足立 勉

【電話番号】 052-231-7835

【選任した代理人】

【識別番号】 100106035

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 敏博

【電話番号】 052-231-7835

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007102

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9720033

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱伝導材及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機材料と、該有機材料より高い熱伝導性を有する充填剤とを含有し、少なくとも常時使用温度帯域の 30～65℃において可塑化して、接触する相手の表面形状に追従して柔軟に変形することを特徴とする熱伝導材。

【請求項 2】 前記熱伝導体は、60℃において、 6.0 g/cm^2 以上の圧力が加わった場合に可塑化して、接触する相手の表面形状に追従して柔軟に変形することを特徴とする前記請求項 1 に記載の熱伝導材。

【請求項 3】 前記熱伝導材は、下記 a～c の条件を満たすことを特徴とする前記請求項 1 又は 2 に記載の熱伝導材。

- a. 前記有機材料の融点が 30～70℃の範囲にあること
- b. 100℃における前記有機材料の粘度が 70000 cP 以上であること
- c. 前記充填剤の全体に対する割合が 30～90 重量%の範囲にあること

【請求項 4】 前記熱伝導材は、常温ではゴム状であることを特徴とする前記請求項 1～3 のいずれかに記載の熱伝導材。

【請求項 5】 前記有機材料が、オレフィン系樹脂であることを特徴とする前記請求項 1～4 のいずれかに記載の熱伝導材。

【請求項 6】 前記有機材料が、分子量 7000～50000 の未加硫 EPDM であることを特徴とする前記請求項 2 に記載の熱伝導材。

【請求項 7】 前記充填剤が、セラミックス、金属粉、金属磁性体、及び炭素繊維のうち少なくとも一種であることを特徴とする前記請求項 1～6 のいずれかに記載の熱伝導材。

【請求項 8】 前記充填剤として、電磁シールド作用を有する材料を用いることを特徴とする前記請求項 1～7 のいずれかに記載の熱伝導材。

【請求項 9】 前記請求項 1～8 のいずれかに記載の熱伝導材を製造する方法であって、

充填剤と有機材料を混練する工程と、

前記混練物を成形する工程と、

を有することを特徴とする熱伝導材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品等の発熱体からの放熱を促すため、その発熱体に接触するように配置して使用される熱伝導材及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、例えば電気、電子装置の内部において、電子部品から発生する熱を効率よく放出し、電子部品の過熱を防止するために、発熱源である電子部品と放熱板や筐体パネルなどのヒートシンクとなる部品（以下単にヒートシンクという）との間に、熱伝導材を配置することが行われてきた。

【0003】

特に近年は、CPUの高速化に伴う発熱量の増加に対応するために、高い熱伝導率を持つ熱伝導材が必要とされている。この熱伝導材としては、固形のゴム、樹脂等の母材中に、セラミックス等からなる充填材を分散させたものが使用されてきた。そのような熱伝導材として、例えば、加硫EPDM樹脂とセラミックス粉体を混練してなる熱伝導材、あるいは、パラフィンとセラミックス粉体を混練してなる熱伝導材がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の、常時固体の熱伝導材（例えば、加硫EPDM樹脂とセラミックス粉体を混練してなる熱伝導材）は、電子部品やヒートシンクの形状に追随して変形することがないため、熱伝導材と電子部品、あるいは熱伝導材とヒートシンクが十分に密着せず、接触面に空隙が生じ、十分な熱伝導効果が得られなかったという問題があった。

【0005】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

（１）請求項１の発明は、

有機材料と、該有機材料より高い熱伝導性を有する充填剤とを含有し、少なくとも常時使用温度帯域の 3 0 ~ 6 5 ℃において可塑化して、接触する相手の表面形状に追従して柔軟に変形することを特徴とする熱伝導材を要旨とする。

【 0 0 0 6 】

本発明の熱伝導材は、少なくとも常時使用温度帯域の 3 0 ~ 6 5 ℃において可塑化して（軟化して）、接触する相手の表面形状に追従して柔軟に変形する。

従って、例えば常温で使用する場合には、例えば適度な堅さを有するゴム状の物質であり、手等にくっつくことがないので、熱伝導材を電子部品の近傍に配置する作業が容易である。

【 0 0 0 7 】

また、例えば電子部品の温度が上昇し、熱伝導材が 3 0 ~ 6 0 ℃になった場合には、熱伝導材は可塑化し、接触する相手の電子部品の形状に追従して柔軟に変形して、電子部品の表面に密着する。この熱伝導材は、高い熱伝導性を有しているので、電子部品から効率よく熱を奪って放熱し、電子部品の温度の上昇を抑制することができる。

【 0 0 0 8 】

更に、電子部品の OFF により、電子部品の温度が例えば常温に低下した場合には、熱伝導材は、軟化した状態から変化して、例えばゴム状の状態にまで固化するので、電子部品から熱伝導材を剥がす作業が極めて容易である。

尚、ここで、可塑化するとは、熱により（接触する相手の表面形状に追従できる程度に）柔軟化することをいう。

【 0 0 0 9 】

（ 2 ）請求項 2 の発明は、

前記熱伝導体は、 6 0 ℃において、 6.0 g/cm^2 以上の圧力が加わった場合に可塑化して、接触する相手の表面形状に追従して柔軟に変形することを特徴とする前記請求項 1 に記載の熱伝導材を要旨とする。

【 0 0 1 0 】

本発明は、熱による軟化の程度を例示している。

ここでは、 6 0 ℃において、 6.0 g/cm^2 以上の圧力が加わった場合に可

塑化して、接触する相手の表面形状に追従して柔軟に変形するので、前記請求項 1 に記載したのと同様な効果（作業性の向上、放熱性の向上）を奏する。

【0 0 1 1】

（3）請求項 3 の発明は、

前記熱伝導材は、下記 a ～ c の条件を満たすことを特徴とする前記請求項 1 又は 2 に記載の熱伝導材。

- a. 前記有機材料の融点が 3 0 ～ 7 0 ℃ の範囲にあること
- b. 1 0 0 ℃ における前記有機材料の粘度が 7 0 0 0 0 c P 以上であること
- c. 前記充填剤の全体に対する割合が 3 0 ～ 9 0 重量 % の範囲にあること

本発明の熱伝導材は、その構成成分である有機材料の融点が 3 0 ～ 7 0 ℃ の温度範囲にあるため、例えば、電子部品からの熱を受けた時には、有機材料の融点以上の温度に達し、有機材料が液化する。その場合、本発明の熱伝導材は、液化した有機材料の中に高い熱伝導性を有する充填剤が分散した状態となり、接触する物体の形状に追従して変形し、以後その形状を維持する性質（可塑化する性質）を持つ。

【0 0 1 2】

前記の熱による可塑化する性質を有するという特徴によって、本発明の熱伝導材は、以下①②の優れた効果を発揮する。

①例えば、接触する電子部品からの熱により昇温して可塑化すると、電子部品及びヒートシンクの形状に追従して変形し、電子部品及びヒートシンクに対する密着性が良くなる。この密着性が良いと、熱伝導材と電子部品及びヒートシンクとの間において、十分な接触が得られるため、結果として熱伝導効果が高くなる。

【0 0 1 3】

②例えば、接触する電子部品からの熱により昇温して可塑化すると、電子部品の形に追従して変形するため、熱伝導材から電子部品にかかる荷重が分散され、電子部品の一部に偏った荷重がかかることがない。

また、本発明の熱伝導材においては、構成成分である有機材料の、1 0 0 ℃ における粘度が 7 0 0 0 0 c P 以上であり、充填剤の全体に占める割合が 3 0 ～ 9

0 重量%である。

【 0 0 1 4 】

従って、本発明の熱伝導材は、100℃においても十分に粘度が高いので、例えばCPU等の電子部品とヒートシンクの間に挟んで使用しても、その隙間から流れ出すこと（液だれ）の心配はない。

つまり、本発明の熱伝導材は、少なくとも100℃以下の温度範囲では、液だれの心配がなく、熱伝導材として好適である。

【 0 0 1 5 】

尚、前記常温としては、例えば、20～25℃の範囲の温度が挙げられる（例えば23℃を常温として規定してもよい）。

（4）請求項4の発明は、

前記熱伝導材は、常温ではゴム状であることを特徴とする前記請求項1～3のいずれかに記載の熱伝導材を要旨とする。

【 0 0 1 6 】

従って、常温における取り扱いが容易であり、電子部品の近傍に簡単な作業で熱伝導体を配置することができる。

（5）請求項5の発明は、

前記有機材料が、オレフィン系樹脂であることを特徴とする前記請求項1～4のいずれかに記載の熱伝導材料を要旨とする。

【 0 0 1 7 】

本発明は、前記有機材料を例示している。オレフィン系樹脂としては、例えば、未加硫EPDM、パラフィン、PE（ポリエチレン）、EVA（エチルビニルアルコール）、EEA（エチレンーエチルアルコール）を使用できる。

（6）請求項6の発明は、

前記有機材料が、分子量7000～50000の未加硫EPDM（未加硫エチレンープロピレンゴム）であることを特徴とする前記請求項1～5のいずれかに記載の熱伝導材を要旨とする。

【 0 0 1 8 】

この分子量7000～50000の未加硫EPDMは、潤滑性に優れているた

め、有機材料に対する充填剤の構成比率が高くても混練が可能である。そのため、本発明の熱伝導材は、充填剤の構成比率を高くすることができる。

(7) 請求項7の発明は、

前記充填剤が、セラミックス、金属粉、金属磁性体、及び炭素繊維のうち少なくとも一種であることを特徴とする前記請求項1～6のいずれかに記載の熱伝導材を要旨とする。

【0019】

①前記セラミックスの充填剤としては、例えば、炭化珪素、窒化硼素、アルミナ、水酸化アルミニウム、酸化亜鉛、マグネシア、水酸化マグネシウム、窒化珪素、窒化アルミニウムがある。前記セラミックスは、熱伝導率が高いため、これらを充填剤とすることによって、熱伝導効果に優れた熱伝導材を実現できる。

【0020】

②前記以外のセラミックスの充填剤として、例えば、ソフトフェライトがある。このソフトフェライトとしては、例えば、Ni-Zn系フェライト、Mn-Znフェライトがある。これらのソフトフェライトは、磁性シールド効果が高いため、これらを充填剤とすることによって、磁性シールド効果の高い熱伝導材を実現できる。

【0021】

③金属粉の充填剤としては、例えば、金、銀、銅、アルミがある。前記金属粉は、熱伝導率が高いと同時に電界シールド効果に優れるため、これらを充填剤とすることによって、熱伝導効果と電界シールド効果の双方に優れた熱伝導材を実現できる。

【0022】

④金属磁性体としては、例えば、ケイ素鋼(Fe-Si)、パーマロイ(Fe-Ni)、センダスト(Fe-Al-Si)、パーメンジュール(Fe-Co)、SuS(Fe-Cr)がある。前記金属磁性体は、磁性シールド効果が高いため、これらを充填剤とすることによって、磁性シールド効果に優れた熱伝導材を実現できる。

【0023】

⑤炭素繊維としては、例えば、PAN系、ピッチ系、VGCF、グラファイト、カール状がある。前記炭素繊維は、熱伝導率が高いと同時に電界シールド効果が高いため、これらを熱伝導材とすることによって、熱伝導効果と電界シールド効果の双方に優れた熱伝導材が実現できる。

【0024】

(8) 請求項8の発明は、

前記充填剤として、電磁シールド作用を有する材料を用いることを特徴とする前記請求項1～7のいずれかに記載の熱伝導材を要旨とする。

本発明の熱伝導材は、充填剤として、電磁シールド作用を有する材料を含有することにより、電磁シールド効果を有する。

【0025】

ここで、電磁シールド効果とは、電界シールド効果、磁性シールド効果、又はその両方の効果をいう。

本発明の熱伝導材を、例えば、電子部品の熱伝導材として使用することにより、電子部品の熱対策とともに、電磁波対策を図ることができる。

【0026】

尚、磁性シールド効果を有する充填剤としては、前記請求項7にて説明した様に、例えば、ソフトフェライト、金属磁性体がある。

又、電界シールド効果を有する充填剤としては、前記請求項7にて説明した様に、例えば、金属粉、炭素繊維がある。

【0027】

(9) 請求項9の発明は、

前記請求項1～8のいずれかに記載の熱伝導材を製造する方法であって、充填剤と有機材料を混練する工程と、前記混練物を成形する工程と、を有することを特徴とする熱伝導材の製造方法を要旨とする。

【0028】

本発明は請求項1～8のいずれかに記載の熱伝導材を製造する方法である。

従って、本発明で製造される熱伝導材は、請求項1～8のいずれかに記載の熱伝導材と同様の構成、作用、効果を有する。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

次に本発明の熱伝導材及びその製造法の実施の形態について説明する。

(実施例)

a) 本実施例では、以下の製造方法により熱伝導材を製造した。

【 0 0 3 0 】

充填材と有機材料の混練及び成形

充填剤 : 4 0 ～ 9 0 0 重量部

有機材料 : 1 0 0 重量部

前記充填剤と有機材料を混合することにより、有機材料に充填剤を充填した。
前記混合の方法としては、2本ロール等の機械を用いて混練する方法の他、ニーダ、バンバリーミキサ等の種々の方法を適用することができる。

【 0 0 3 1 】

有機材料としては、融点30～70℃、100℃での粘度70000cP以上のものを使用する。具体的には、未加硫EPDM、酢酸ビニル-エチレン共重合体、ポリエチレン、ポリイソブチレン、エチレン-エチルアルコール等のオレフィン系樹脂であって、前記融点、粘度の条件を満たすものが使用できる。特に、常温で柔軟性を持つ有機材料が望ましい。この条件を満たす有機材料としては、例えば、分子量7000～50000の未加硫EPDMがある。

【 0 0 3 2 】

充填剤としては、既に詳述した様に、セラミックス、金属粉、金属磁性体、又は炭素繊維を使用できる。

この場合、前記セラミックス、金属粉、金属磁性体、又は炭素繊維のいずれか一種を単独で使用する事が可能であるが、それらのうちの2種以上の組み合わせの混合物を使用することも可能である。

【 0 0 3 3 】

又、充填剤の構成単位の形状としては、粒状のもの、フレーク状のもの、あるいは繊維状のもの等が使用可能である。

b) このようにして製造された熱伝導材は、図1に示すように、有機材料中に

充填剤が分散した構造となっている。

【 0 0 3 4 】

熱伝導材が、電子部品からの熱を受け、熱伝導材の構成成分である有機材料の融点以上の温度になると、有機材料部分が液化する。この状態の熱伝導材は、可塑化して、容易に形状が変化する柔軟性を有する。

c) この熱により可塑化する性質によって、本実施例の熱伝導体は、加温された時には、電子部品及びヒートシンクの形に追従して変形し、密着性が向上する。密着性が良くなると、熱伝導材と電子部品及びヒートシンクとの接触面積が大きくなり、熱伝導効果が高くなる。

【 0 0 3 5 】

又、電子部品の形に追従して変形すると、熱伝導材から電子部品にかかる荷重が分散し、電子部品の一部に偏った荷重がかかることがない。

更に、有機材料として、常温でも柔軟性を有する物質（例えば未加硫 E P D M）を使用した場合は、その柔軟性によって、常温下でも前記の効果が得られる。

【 0 0 3 6 】

その上、本実施例の熱伝導材を、電子部品とヒートシンクの間挟んで使用した場合、100℃以下でも、熱伝導材が流れ出ることはない。従って、少なくとも100℃以下の温度での使用が可能である。つまり、熱伝導材の実用上の温度範囲は0～100℃の範囲内にあるので、熱伝導材には十分な耐熱性がある。

【 0 0 3 7 】

又、本実施例の熱伝導材は、充填剤として、ソフトフェライト（例えば、Ni-Zn系フェライト、Mn-Znフェライト）、あるいは、金属磁性体（例えば、ケイ素鋼（Fe-Si）、パーマロイ（Fe-Ni）、センダスト（Fe-Al-Si）、パーメンジュール（Fe-Co）、SuS（Fe-Cr））等を使用した場合、磁性シールド効果を奏する。

【 0 0 3 8 】

更に、本実施例の熱伝導材は、充填剤として、金属粉（例えば、金、銀、銅、アルミ）、あるいは、炭素繊維（例えば、PAN系、ピッチ系、VGCF、グラファイト、カーラ状）を使用した場合には、電界シールド効果を奏する。

(実験例)

次に、本発明の範囲の熱伝導材の効果を確認するために行った実験例について説明する。

【0039】

尚、実験例1～2が本発明の範囲の実験例であり、比較例1～2は本発明の範囲外の比較例である。

〈実験例1〉

充填剤と樹脂の混練及び成形

未加硫EPDM	: 100重量部
充填剤(SiC)	: 230重量部

前記材料を混練した後、成形し、シート型とした。

〈実験例2〉

充填剤と樹脂の混練及び成形

未加硫EPDM	: 100重量部
充填剤(BN)	: 120重量部

前記材料を混練した後、成形し、シート型とした。

〈比較例1〉

樹脂単独での成形

未加硫EPDMを成形し、シート型とした。

〈比較例2〉

充填剤と樹脂の混練及び成形

パラフィン(分子量1000)	: 100重量部
充填剤(Al_2O_3)	: 150重量部

前記材料を混練した後、成形し、シート型とした。

【0040】

そして、前記実施例1～2及び比較例1～2の熱伝導材の特性を調べた。その結果を表1に示す。尚、各材料の特性及び充填剤の割合も併せて示す。

【0041】

【表 1】

	有機材 料の融 点 (℃)	有機材 料の常 温で の柔軟 性	有機材 料の100℃ での粘度 (cP)	充填剤 の割合 (w t%)	100℃で の液だれ	熱伝導率 (W/K・m)
実験 例 1	45	○	70000	70	○	2.5
実験 例 2	45	○	70000	55	○	2.3
比較 例 1	45	○	70000	0	×	—
比較 例 2	40	×	500	60	×	1.0

【0 0 4 2】

※表 1 において、液だれとは、熱伝導材を、電子部品とヒートシンクの間に挟んで使用した場合、熱伝導材が流動化し、流れ出す現象をいう。又、粘度は B 型粘度計を用いて測定した。又、熱伝導率は京都電子工業が販売する熱伝導計 Q T M-500 を用いて測定した。

【0 0 4 3】

表 1 に示す様に、実験例 1 と実験例 2 の熱伝導材の熱伝導率は高い。従って、放熱性に優れている。又、100℃下では、有機材料は液化しているが、液だれを起こさない。従って、耐熱性に優れている。

次に、比較例 1 の樹脂は、100℃下で液だれを起こしている。このことから、充填剤の割合が低いと液だれを起こすことが示されている。

【0 0 4 4】

更に、比較例 2 の熱伝導材は、熱伝導率が低く、放熱性に劣っている。又、100℃下で液だれを起こし、耐熱性にも劣っている。

＜実験例 3＞

更に、熱伝導材の軟化の状態を確認する実験を行った。

【0 0 4 5】

図 2 に示す様に、ヒータの上に熱伝導材を配置し、その上にブロック（ブロッ

ク 1 又はブロック 2) を配置した状態で、ヒータをオンにし、熱伝導材の温度を 6 0℃となる様に設定した。

①ブロック 1 としては、 $3 \times 3 \times 6 \text{ cm}^2$ の比重 1 のブロックを用いた。このブロック 1 の重量は 5 4 g、その底面積は 9 cm^2 であるので、熱伝導材に加える圧力は、 $54 \div 9 = 6 \text{ g/cm}^2$ である。

【0 0 4 6】

②ブロック 2 としては、 $3 \times 3 \times 6 \text{ cm}^2$ のの比重 9 のブロックを用いた。このブロック 2 の重量は 4 8 6 g、その底面積は 9 cm^2 であるので、熱伝導材に加える圧力は、 $486 \div 9 = 54 \text{ g/cm}^2$ である。

この実験の結果、熱伝導材の温度が 6 0℃の場合に、加えた圧力が 6 g/cm^2 及び 54 g/cm^2 のとき、従って、加えた圧力が 6 g/cm^2 以上となると、熱伝導材が可塑化し、接触する相手の表面形状に追隨して柔軟に変形することが確認された。

【0 0 4 7】

尚、本発明は前記実施の形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施することができる。

(1) 例えば、有機材料、充填剤の種類は種々に変更することができる。

(2) また、混練方法、成形方法においても本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、種々の方法で混練または成形を行うことができる。

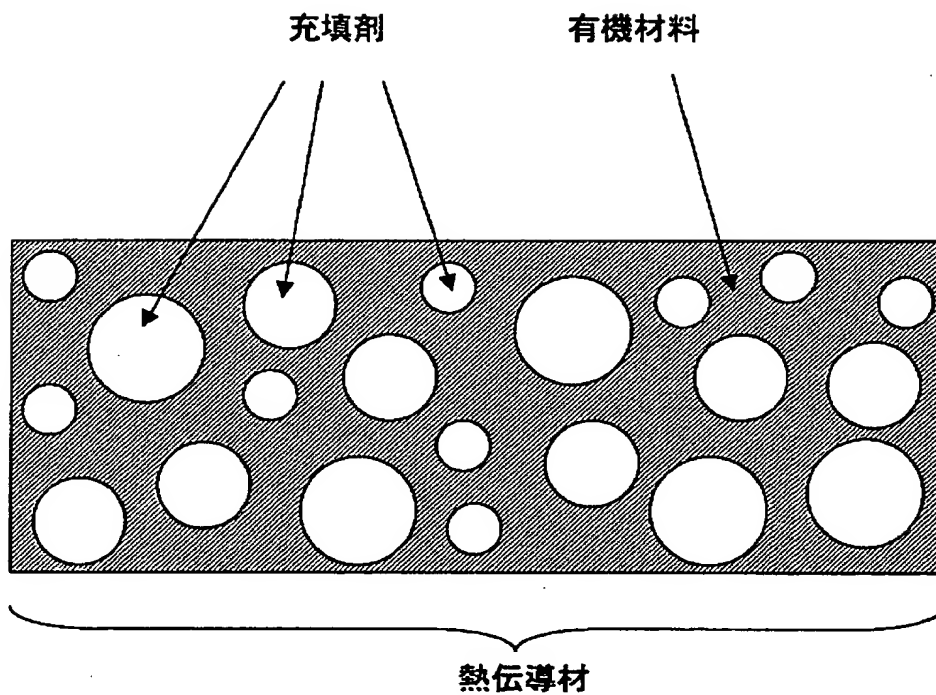
【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施例の熱伝導材の概略構成を示す説明図である。

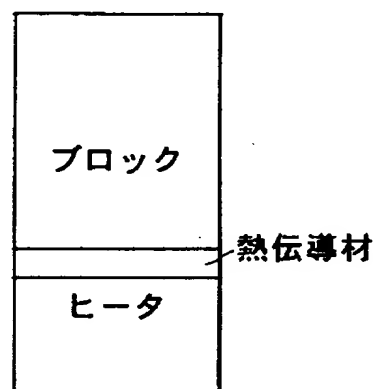
【図 2】 実験例 3 の実験方法を示す説明図である。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良好な耐熱性及び熱伝導性を呈する相変化熱伝導材およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 30～70℃の範囲に融点を有し、100℃での粘度が70000 cP以上の有機材料と充填剤を100：40～900の割合で混練して成形することで熱伝導材が得られる。その熱伝導材は、電子部品からの熱を受けると、構成成分の有機材料が液化することにより、可塑化して柔軟に変形する性質を持つ。その結果、熱伝導材の、電子部品及びヒートシンクに対する密着性が増し、熱伝導効果が向上する。また、熱伝導材が電子部品の形状に合わせて変形するため、電子部品にかかる荷重が分散され、電子部品の一部に偏った荷重がかかることはない。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000242231]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県名古屋市中区千代田2丁目24番15号

氏 名 北川工業株式会社